

VŠB - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
Hornicko-geologická fakulta
Institut ekonomiky a systémů řízení

**NÁVRH LOGISTIKY SBĚRU BIOLOGICKY
ROZLOŽITELNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU
NA ÚZEMÍ MĚSTA FRÝDKU-MÍSTKU**

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Miluše Hlavatá, Ph.D.

Datum zadání:

říjen 2007

Datum odevzdání:

duben 2008

Ostrava 2008

Martina Španihelová



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta

INSTITUT ENVIRONMENTÁLNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Školní rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro: Martinu Š P A N I H E L O V O U

studijní program: M2102 Nerostné suroviny

obor: 2102T003 Komerční inženýrství v oblasti surovin

forma studia: kombinovaná

Název tématu: **Návrh logistiky sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) na území města Frýdku-Místku**

The logistic proposal for the Bio-scrap collection – the area: Frýdek-Místek

Zadání pro vypracování:

1. Úvod
2. Rozbor problematiky BRKO
3. Systém sběru a zpracování BRKO
4. Návrh logistiky sběru BRKO na území města Frýdku-Místku včetně ekonomických ukazatelů
5. Vytváření návrhu zpracování BRKO ve městě Frýdku-Místku
6. Vyhodnocení
7. Závěr

Rozsah grafických prací: 5-10

Rozsah původní zprávy: 40-50

Seznam odborné literatury:

1. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
2. Stránky Českého sdružení pro biomasu. URL: <http://www.biom.cz>
3. Plán odpadového hospodářství města Frýdku-Místku

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miluše HLAVATÁ, Ph.D.

Konzultant: Ing. Lubomír TARARÍK

Datum zadání diplomové práce: 31.10.2007

Termín odevzdání diplomové práce: 27.04.2008

V Ostravě dne 31.10.2007

Místopřísežné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 30.dubna 2008

Poděkování

Chtěla bych poděkovat své vedoucí diplomové práce Ing. Miluši Hlavaté, Ph.D a svému odbornému konzultantovi Ing. Lubomíru Tararíkovi za jejich cenné rady a připomínky při řešení mé diplomové práce.

V Ostravě dne 30.dubna 2008

Obsah

	Anotace diplomové práce.....	7
1	Úvod	8
2	Současný stav sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu.....	10
2.1	Sběr a využití BRKO v Evropě.....	10
2.2	Sběr a využití BRKO v České republice	11
2.3	Sběr a využití BRKO ve městě Frýdku-Místku.....	17
2.3.1	Územní, demografický a geografický profil města	18
2.3.2	Plán odpadového hospodářství města Frýdku-Místku.....	20
3	Technologie sběru, třídění a zpracování biologicky rozložitelných odpadů ...	22
3.1	Kompostování.....	22
3.1.1	Základní typy kompostování	24
3.2	Anaerobní digesce.....	26
3.3	Kompostárna ve Frýdku-Místku	29
4	Návrh logistiky sběru BRKO na území města Frýdku- Místku včetně ekonomických ukazatelů	32
4.1	Dotazníkové šetření	32
4.2	Návrh tras svozu BRKO	38
5	Vytváření návrhu zpracování BRKO ve městě Frýdku-Místku	40
5.1	Náklady na pořízení nádob na BRKO	40
5.2	Doba svozu	41
5.3	Přepravní náklady	43
5.4	Mzdové náklady.....	44
5.5	Celkové náklady a výše paušální platby za svoz BRKO	44
5.6	Technologie zpracování bioodpadu	47
6	Vyhodnocení.....	49
7	Závěr	50
	Seznam použité literatury	51
	Seznam zkratk a použitých symbolů.....	52
	Seznam tabulek.....	53
	Seznam obrázků.....	54
	Seznam příloh.....	55

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

V zájmu dosažení cíle snížit množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky je vytvářet podmínky k oddělenému shromažďování jednotlivých druhů biologicky rozložitelných odpadů. Diplomová práce proto navrhuje logistiku sběru biologicky rozložitelných komunálních odpadů od stravovacích zařízení ve městě Frýdku-Místku.

ANNOTATION OF THESIS

The target of the diplom thesis is to decrease quantity of the Bio-scrap at the dumping ground. In this case is necessary to prepare conditions for Bio-scrap collection. The diplom thesis proposes Bio-scrap logistic from catering establishments at Frydek-Mistek.

1 Úvod

Vztah člověka a přírody v posledních letech vrcholí. Zásahy člověka do přírody již dosáhly nebezpečných rozměrů a lidé teď musí čelit nepříjemným následkům své vlastní činnosti. Vznik odpadů je příkladem takovéto činnosti člověka.

Látka, která byla použita k výrobě určitého výrobku, nezaniká s životností tohoto výrobku. Do prostředí se vrací zpět v podobě odpadu. Odpady nejsou nic jiného, než původní látka prošlá výrobním a spotřebním procesem, je zřejmé, že v odpadech je skryto obrovské množství využitelných surovin, a že odpady jsou i často energeticky zpracovatelné.

Odpady jsou nežádoucí vedlejší produkty lidské činnosti, nepředstavují samostatnou složku životního prostředí, ale vytváří potenciál pro negativní ovlivňování některých složek životního prostředí, především půdy, vody a ovzduší. Vliv odpadů jako celku pak postihuje v různé míře všechny tyto složky. Někdy se účinky projevují okamžitě, jindy po letech, a to buď dočasně nebo trvale po dobu trvání celých generací.

Pro stále více lidí je odpovědné nakládání s odpadem a třídění odpadu samozřejmostí. Snad nikdo se dnes už nepozastavuje nad tím, že třídíme komunální odpad. Tříděný odpad je často také vyhledávanou surovinou pro další zpracování. Jedna ze složek odpadu, kterou lze vytrýdit je biologicky rozložitelný odpad.

Odpady biologického původu jsou v komunálním odpadu kvantitativně významnou skupinou odpadů a způsob nakládání s nimi může pozitivně i negativně ovlivnit základní složky životního prostředí. Při skládkování těchto odpadů se uvolňují plyny stupňující antropogenní skleníkový efekt, jehož důsledkem je globální oteplování a nástup nevratných klimatických změn. Převážná část těchto odpadů je předurčena k materiálovému nebo energetickému využití. Obsahují rostlinné živiny a organickou hmotu, kterou je možno stabilizovat a výhodně uvádět do přírodního koloběhu jako organické hnojivo – kompost. Separovaný bioodpad se může také zpracovat technologií anaerobní digesce, jejímiž produkty jsou bioplyn a rovněž organické hnojivo.

Odpadové hospodářství je odvětvím, které se dotýká bezprostředně všech stupňů výrobního a spotřebního procesu od těžby surovin přes výrobu, dopravu a spotřebu produktů až po jejich zneškodnění. Základním předpokladem řádného chodu odpadového hospodářství je urychlené vytvoření takového právního a ekonomického prostředí, které přinese výrazný útlum technologií a činností, jež jsou příčinou nadměrné produkce odpadů a zvýšeného využívání druhotných surovinových zdrojů. Ke zvýšení kontroly dodržování zásad zneškodňování odpadů přispěje i nové ekologické společenské klima, ve kterém již nebude možné, aby se podniky a lidé nezodpovědně zbavovaly různých druhů odpadů na nepovolených skládkách.

Cílem mé diplomové práce je návrh logistiky sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu od fyzických a právnických osob ve městě Frýdku-Místku. V první kapitole se zaměřím na současný stav sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu v Evropě a v České republice. Následně popíšu současný systém sběru BRKO ve městě Frýdku-Místku. Ve druhé kapitole se budu zabývat technologií sběru, třídění a zpracování BRKO, porovnáím metody zpracování kompostováním a anaerobní digescí. Praktickou část zahájím dotazníkovým šetřením v restauračních zařízeních a jídelnách. Cílem šetření bude zjistit, jakým způsobem respondenti dosud s BRKO nakládali a zároveň je seznámit s povinnostmi, které pro ně ze zákona o odpadech vyplývají. Dle rozmístění dotazovaných subjektů navrhnu dvě nejekonomičtější trasy svozu. V další kapitole se budu zabývat především ekonomickým vyhodnocením nákladů na sběr BRKO a technologii jeho zpracování. Vypočtu všechny ukazatele, kterými budou ovlivněny náklady na svoz BRKO. V diplomové práci budu vycházet z platné legislativy Evropské unie, a to nařízení Evropské komise 1774/2002 (ES), kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě a dále Směrnicí Rady 1999/31/EC o skládkách odpadů, která ukládá omezení skládkování biologicky rozložitelného komunálního odpadu a ze zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění.

2Současný stav sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu

2.1 Sběr a využití BRKO v Evropě

V západoevropských zemích je skládkování bioodpadu výrazně omezováno. Převážně vysoké ceny za skládkování bioodpadu umožňují další rozvoj technologií zpracování, a to technologii aerobního rozkladu i anaerobní digesce.

Dle aktivity v oblasti odděleného sběru bioodpadu lze rozdělit evropské země do čtyř kategorií. V Rakousku, Belgii, Německu, Švýcarsku, Lucembursku a Nizozemí jsou systémy odděleného sběru bioodpadu plně realizovány. Anaerobní digestce (dále jen AD) hraje minoritní úlohu zejména kvůli vysokým specifickým investičním nákladům a také proto, že AD bioodpadů vyžaduje integrované řešení a čištění odpadních vod – což se bohužel objevuje jen velmi zřídka. Očekává se však zvýšení využití AD, především proto, že je zájem o výrobu bioplynu jako obnovitelného zdroje energie[4].

Ve Švýcarsku, Německu a Rakousku byl předpoklad ukončení provozu tzv. reaktivních skládek komunálního odpadu postupně v letech 2001-2005, přičemž nové skládky tohoto typu se již nezřizovaly. V Nizozemí se již v současné době bioodpad na skládky neukládá. Pravidlem se stává separovaný sběr komunálního bioodpadu včetně kuchyňského bioodpadu z domácností a z provozů veřejného stravování. Např. v Německu v provozovnách veřejného stravování denní produkce kuchyňského odpadu vyšší než 10 kg podléhá ohlašovací povinnosti a producenti musí prokázat hygienický způsob zneškodňování nebo využití tohoto odpadu.

Druhou kategorií tvoří Dánsko, Švédsko, Itálie, Katalánie a Norsko. V těchto zemích jsou hlavní rysy systémů plně nastíněny, ale ještě není zajištěna dostatečná kapacita kompostáren a trh s kompostárenskými produkty není plně rozvinut. Například celková kapacita Itálie pro kompostování bioodpadu získaného odděleným sběrem je druhá nejvyšší v Evropě hned po Německu. Její kapacita v přepočtu na jednoho obyvatele je však nedostatečná a daleko pokulhává za kapacitou Německa samotného. Holandsko a Rakousko již přesáhlo specifickou kapacitu pro kompostování 100 kg/obyvatel a rok.

Finsko, Francie a Velká Británie patří ke třetí kategorii, kde je vše teprve na začátku, systémy jsou již plně navrženy. Ve čtvrté kategorii se nachází země, kde není žádná snaha kompostovat bioodpad z odděleného sběru. Taková situace je ve většině regionů Španělska, v Řecku, Irsku a Portugalsku. V těchto zemích můžeme stále nalézt systémy využívající kompostování směsného KO, v některých případech dokonce tyto systémy hrají významnou úlohu. [4]

Velká Británie se tradičně spoléhala na skládkování, protože se jedná o zemi s velkým počtem vytěžených dolů. Oproti jiným způsobům nakládání je skládkování relativně levnou záležitostí. Také poplatky za skládkování jsou ve Velké Británii relativně nízké (např. proti Holandsku nebo Německu), což také způsobuje nižší ekonomický podnět investovat do alternativních technologií. I povědomí lidí o problému odpadů je nižší než v jiných zemích EU.

V současnosti se ve Velké Británii produkuje ročně více než 375 mil. tun odpadů, z toho připadá na komunální odpady přibližně 29 mil. tun. Téměř 89 % komunálních odpadů tvoří domovní odpad (25,5 mil. tun v roce 2005).

V roce 2003 pocházelo 55 % komunálních odpadů z regulérního domovního sběru (zbytkový domovní odpad). Zbytkový odpad z jiných zdrojů než z domácností tvořil 9 % z celkového množství. Šestnáct procent celkového komunálního odpadu představovaly vytríděné složky (recyklace). Zbytek tvořil tříděný sběr nepocházející z domácnosti (3 %), odpad z veřejných zařízení (12 %) a jiné odpady (4 %).

V roce 2005 bylo dominantní metodou nakládání s komunálním odpadem skládkování (62 % ze všech způsobů nakládání). Skládkování v Anglii ročně přispívá z více než 25 % na produkci všech emisí methanu.[5]

2.2 Sběr a využití BRKO v České republice

Nová právní úprava odpadového hospodářství se vyznačuje důslednou aproximací předpisů Evropské unie (dále jen EU) do právního řádu České republiky. Hospodaření s biologicky rozložitelným odpadem v této souvislosti zásadně ovlivní směrnice EU o skládkách odpadu. Směrnicí Rady 1999/31/ES z 26.4.1999 o skládkách odpadu bylo členským státům mimo jiné uloženo

- vypracovat národní strategii opatření k recyklaci, kompostování, produkci bioplynu nebo zhodnocení surovin a energie, jejíž realizace povede k omezení množství BRO odcházejícího na skládky,
- tato strategie má zabezpečit snížení množství BRKO odcházejícího na skládky v roce 2006 to bylo snížení na 75 %, v roce 2009 bude snížen na 50% a v roce 2016 na 35% množství vzniklého v roce 1995.

Přičemž členské státy, které v roce 1995 ukládaly na skládky více než 80 % KO, mohou oddálit splnění cílů o období nepřesahující čtyři roky. Opatření ke snižování množství BRO ukládaného na skládky jsou prováděna především za účelem

- snížení tvorby metanu ze skládek v zájmu zmírnění globálního oteplování v důsledku skleníkového efektu,
- podpory odděleného sběru bioodpadu, k jeho úpravě, využívání a recyklaci.

Postupné naplňování uvedených cílů v podmínkách České republiky je již zakotveno v zákonu o odpadech č. 185/2001 Sb., jehož účinnost byla stanovena od 1.1.2002 a podrobněji vymezeno v prováděcí vyhlášce č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a vyhlášce č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky. Pro podmínky České republiky je využito možnosti oddálení cílů o období čtyř let dle nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České Republiky.

Realizace cílů bude výsledkem působení nástrojů uplatňovaných v rámci strategie hospodaření s komunálním odpadem, a to jak přímých, mezi které patří zákazy a limitovaná omezení, tak i nepřímých, kterými jsou poplatky, dotace a zvýhodněné půjčky. Jedním z významných nástrojů v této oblasti budou plány odpadového hospodářství České republiky, krajů a původců odpadů.

Úsilí členských států EU o zlepšení současné situace v nakládání s BRO vyústilo v přípravu další směrnice, která se vztahuje všeobecně k úpravě BRO. Priority hospodaření s BRO v připravované směrnici se zakládají na obecně uznávaných zásadách odpadového hospodářství:

- prevence směřující ke snížení produkce bioodpadu, např. čistírenských kalů, a jeho kontaminace znečišťujícími látkami

- opakované použití bioodpadu, např. dřevěné a lepenkové obaly
- recyklace odděleně sebraného bioodpadu na původní materiál, např. papír a lepenka, kdekoli je to environmentálně oprávněné
- kompostování nebo anaerobní rozklad odděleně sebraného bioodpadu, který není recyklován na původní materiál, s využitím kompostu a digestátu výhodně v zemědělství nebo ke zlepšení životního prostředí, např. rekultivace, údržba veřejné zeleně
- mechanicko-biologická úprava bioodpadu
- použití bioodpadu jako zdroje energie, např. anaerobní digesce, termické využití odpadního dřeva nebo nerecyklovatelných frakcí odděleně sbíraného použitého papíru

Novela zákona o odpadech č. 314/2006 Sb., platná od 1.4.2007 vedle omezení rizika nelegálních dovozů odpadů přináší také významná nová opatření na podporu recyklace odpadů v obcích, konkrétně v případě biologicky rozložitelných odpadů. Schválená novela zákona nestanovuje obcím a městům povinnost zavést tříděný sběr bioodpadů či povinnost výstavby obecní kompostárny, ale jejím cílem je pomoci ujasnit pravidla v oblasti nakládání s bioodpady v této oblasti, a takto přispět k rozvoji recyklace této významné skupiny odpadů. Novela zákona například zjednodušuje proces povolování provozu malých kompostáren s roční kapacitou do 150 tun bioodpadů, u nichž bude na rozdíl od dosavadní praxe stačit jen kladné vyjádření obecních úřadů obce s rozšířenou působností. Novela také podpoří rozvoj ekologicky šetrných zařízení jako jsou kompostování, anaerobní digesce či mechanicko-biologická úprava.

Koncepční záměry v nakládání s bioodpadem by měly být orientovány především na

- podporu domácího kompostování, v podobě informačních kampaní k seznámení veřejnosti s prospěšností odděleného sběru a recyklace bioodpadu pro životní prostředí, finanční podpory domácího kompostování, např. příspěvek na pořízení kompostéru

- podporu komunitního kompostování poskytnutím grantů pro organizátory komunitního kompostování, např. příspěvek na nákup drtiče nebo překopávače
- zavádění systému odděleného sběru a zpracování bioodpadu se zaměřením na odpady ze zeleně a dřevní odpad ze soukromých i veřejných parků, zahrad a hřbitovů, odpad potravin z restaurací, jídelen, škol a veřejných budov, BRO z obchodů, živností a obslužných zařízení pokud není využíván v místě a bioodpad z domácností

Hlavním zaměřením je orientace na nakládání s již vzniklým zejména rostlinným bioodpadem a na jeho recyklaci v komunálních odpadových systémech. Nakládání s komunálním bioodpadem je součástí těchto obecních systémů stejně jako oddělený sběr skla, papíru a plastů za účelem jejich materiálového využití.

V souladu s údaji z evidence odpadů je v České republice přibližně 60 % komunálního odpadu ukládáno na skládky. Biologický rozklad odpadů uložených na skládky je provázen produkcí skleníkových plynů, které mají zprostředkovaně negativní vliv na klimatické změny na Zemi. Je proto nezbytné v odpovídající míře zabraňovat těmto emisím. Moderní systémy odpadového hospodářství preferují zpracování bioodpadu aerobními postupy, tj. kompostováním, které je rovněž provázeno produkcí skleníkových plynů, avšak jejich míra působení je 21 krát nižší než u skládkových plynů, anebo anaerobně v uzavřených systémech s následným spalováním vznikajícího bioplynu s využitím tepla.

Platné právní předpisy zakazují ukládat na skládky všech skupin vytríděný kompostovatelný odpad. Podle údajů z evidence bylo v roce 2005 v ČR vyprodukováno ve městech s více než 20 000 obyvateli na 55 000 t kompostovatelného odpadu z údržby zeleně v zahradách a parcích. Z tohoto množství pouhých 13 % bylo využito na výrobu kompostu, 2 % byla spálena a 6,5 % skládkováno. Se zbývajících cca 80 % bylo naloženo jinými způsoby, které nabízí vyhláška č. 41/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [6].

Evidované údaje ukazují na to, že nakládání s tímto odpadem, vyloučeným ze skládkování postrádá jakékoli systémové řešení. Řízené kompostování bioodpadu se provádí v několika málo městech. Převážně je tento kompostovatelný odpad ponechán volnému rozkladu, v příznivějších případech na vodohospodářsky zabezpečených

plochách, např. fermentace na vyhrazených místech skládek odpadů a výsledný produkt je určen k méněhodnotnému použití.

Odlišné postupy nakládání s bioodpadem jsou voleny ve venkovských regionech. Sklárky bioodpadu v okolí mnohých obcí v České republice v podobě posekané trávy, listí, větví apod. nejsou sice nebezpečné, ale kromě toho, že mají negativní vliv na vzhled okolí obcí a vytlačují chudomilné druhy rostlin, jsou často základem černých skládek odpadů a navíc při odstranění těchto skládek rostlinné odpady ztěžují separaci ostatních druhů odpadů.

Bioodpady produkované ve venkovských oblastech by měly uzavírat koloběh látek v regionu. Kromě ekologických aspektů je nutno zohlednit aspekty finanční a zvolit ekologicky i ekonomicky smysluplné využití i při relativně malém množství odpadu ze zeleně. Nejvhodnějším řešením v těchto oblastech je z pohledu obcí podpora domácího případně komunitního kompostování spojená s osvětou či s příspěvkem na výstavbu nebo nákup kompostéru. Možným řešením je také kompostování komunálního bioodpadu prostřednictvím soukromých zemědělců či zemědělských organizací v místě.

Domácí kompostování je založeno na předpokladu, že obec nebude zajišťovat zpracování bioodpadu, který většina producentů dokáže využít sama. Ve venkovských a řídce obydlených oblastech je neekonomické zavádět separaci a účelnější je vynaložit prostředky na výchovu občanů. Všeobecně je možno konstatovat, že v menších obcích je optimální zavést jak osvětu a podporu domácího kompostování, tak i pro tamní podmínky uzpůsobenou formu komunitního kompostování. [1]

Dle Plánu odpadového hospodářství České republiky a v zájmu dosažení cíle snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na sklárky tak, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvíce 75 % hmotnostních, v roce 2013 nejvíce 50 % hmotnostních a výhledově v roce 2020 nejvíce 35 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995 je :

a) vytvářet podmínky k oddělenému shromažďování jednotlivých druhů biologicky rozložitelných odpadů vznikajících v domácnostech, živnostech, průmyslu a úřadech, mimo směsný odpad;

b) omezovat znečišťování biologicky rozložitelných odpadů jinými odpady zejména mající nebezpečné vlastnosti;

c) zvyšovat v maximální možné míře materiálové využití druhů odpadů tvořících BRKO vytríděných z komunálního odpadu, zejména papíru a lepenky;

d) zpracovat Realizační program České republiky pro biologicky rozložitelné odpady komplexně řešící nakládání s těmito odpady, zejména se zaměřením na snižování množství BRKO ukládaného na skládky;

e) navrhovat a vytvářet ekonomicky a technicky zdůvodněná společná řešení, v rámci dvou i více krajů, za účelem docílení požadovaného snížení množství BRKO ukládaného na skládky;

f) podpořit vytvoření sítě regionálních zařízení pro nakládání s komunálními odpady tak, aby bylo dosaženo postupného omezení BRKO ukládaných na skládky; při vytváření regionální sítě se zaměřovat zejména na výstavbu kompostáren, zařízení pro anaerobní rozklad a mechanicko-biologickou úpravu těchto odpadů;

g) zpracovat na základě dat a informací zejména z krajských koncepcí nakládání s odpady analýzu kapacit, provozních podmínek a technologického vybavení současných zařízení pro materiálové využití BRKO a případně stanovit opatření pro jejich uvedení do souladu s právním řádem České republiky;

h) upřednostňovat kompostování a anaerobní rozklad biologicky rozložitelných odpadů s využitím výsledného produktu zejména v zemědělství, při rekultivacích, úpravách zeleně; odpady, které nelze takto využít, upravovat na palivo a nebo energeticky využívat;

i) dodržovat důsledně požadavek zákazu ukládat na skládky odděleně vytríděné biologicky rozložitelné odpady s výjimkou řešení krizových situací způsobených živelními pohromami a jinými mimořádnými událostmi;

j) vyhodnocovat na základě ohlašování odpadů každý rok množství a úroveň snižování podílu BRKO ukládaného na skládky a zveřejňovat výsledky vyhodnocení za uplynulý kalendářní rok vždy ke dni 30. září následujícího roku ve Věstníku Ministerstva životního prostředí[17].

2.3 Sběr a využití BRKO ve městě Frýdku-Místku

Odpadové hospodářství ve Frýdku-Místku má na starosti pověřená organizace v kompetenci Magistrátu města Frýdku-Místku. Jedná se o společnost Frýdecká skládka, a. s., která byla založena městem Frýdek-Místek a obcemi patřícími do okresu Frýdek-Místek dne 29.7.1992. Dne 21.9.1992 byla společnost zaregistrována do Obchodního rejstříku u Okresního soudu v Ostravě, pod obchodním jménem Frýdecká skládka, a. s., se sídlem Radniční 10, Frýdek-Místek, IČ 47151552. Předmětem činnosti bylo podnikání v oblasti nakládání s odpady a podnikání s nebezpečnými odpady.

Základním posláním společnosti je komplexní nakládání s odpady, což znamená sběr, svoz, třídění, úprava a konečné zneškodnění prakticky všech odpadů, které se v regionu nacházejí včetně nebezpečných odpadů. Důležitou fází práce je i zajištění koncového využití vytríděných odpadů, tj. výroba kompostu, zemních substrátů, tříděného kameniva, drenážních materiálů a dalších, s příslušnou certifikací těchto výrobků, zajištění výrobních prostor, technologií a odpovídající marketingové strategie.

K tomuto účelu provozuje společnost Frýdecká skládka, a. s. řízenou skládku odpadů. Od roku 1993 provádí společnost sběr, svoz a zneškodnění komunálních, stavebních a demoličních odpadů, provozuje systém separovaného sběru skla, papíru a plastů, včetně jeho dotřídění, od jara 1994 provádí kompostování zeleně a od léta 1994 provozuje svoz netříděného odpadu ve městě Frýdku-Místku a v řadě obcí okresu. Od roku 1997 provádí sběr, svoz, úpravu a zjištění zneškodnění nebezpečných odpadů. V roce 2002 bylo zřízeno recyklační středisko v areálu skládky v Panských Nových Dvorech, kde jsou dočasně shromažďovány demoliční odpady, ze kterých jsou vyráběny certifikované výrobky, např. drtě pro stavebnictví, drenážní vrstvy, zpevněné plochy apod.

V závěru roku 2003 získala společnost Frýdecká skládka, a. s. certifikát systému řízení managementu jakosti a životního prostředí, dle norem ČSN EN ISO 9001/2000 a ČSN EN ISO 14001/1996. Získáním uvedených certifikátů došlo k výraznému posílení postavení společnosti na trhu v oblasti nakládání s odpady.

Společnost Frýdecká skládka, a. s. je dynamicky se rozvíjející se společnost s 94 zaměstnanci, ročním obratem 79 mil. Kč a své služby poskytuje pro cca 150 000 obyvatel žijících na území s rozlohou 250 km² [11].

2.3.1 Územní, demografický a geografický profil města

Město Frýdek-Místek leží v severovýchodní části České republiky a navazuje na své postavení tradičního centra regionu z velmi výhodné polohy jako vstupní brány Beskyd a významné obchodní křižovatky z Olomouce do Krakova. Frýdek-Místek je také důležitým dopravním uzlem, městem prochází mezinárodně významná dálnice E 462, která zde protíná železnici a také důležitý silniční spoj na Slovensko. Frýdek-Místek je pouze 20 km vzdálený od průmyslového centra regionu – Ostravy, letiště v Mošnově a hraničních přechodů do Polska a Slovenska. Nachází se tedy mezi průmyslovým centrem severní Moravy a podhůřím Beskyd.

Jedná se o obec s rozšířenou působností a o obec s pověřenou působností celkem pro 37 obcí – Baška, Brušperk, Bruzovice, Dobrá, Dobratice, Dolní Domaslavice, Dolní Tošanovice, Fryčovice, Horní Domaslavice, Horní Tošanovice, Hukvaldy, Kaňovice, Kozlovice, Krásná, Krmelín, Lhotka, Lučina, Morávka, Nižní Lhoty, Nošovice, Palkovice, Paskov, Pazderna, Pražmo, Raškovice, Řepiště, Sedliště, Soběšovice, Staré město, Staříč, Sviadnov, Třanovice, Vojkovice, Vyšní Lhoty, Žabeň, Žermanice. Město je správním, obchodním a průmyslovým centrem v nejvýchodnější části severomoravského regionu. Existuje zde spousta možností pro výhodné investice, stávající lidský, průmyslový i přírodní potenciál města a výhodná poloha nabízí mnoho příležitostí k jeho dalšímu rozvoji. Pro investory budou zejména zajímavé atraktivní průmyslové zóny na území města.

Další oblastí, která se dynamicky vyvíjí, je cestovní ruch a turistika. Díky své poloze je Frýdek-Místek skutečnou bránou Beskyd, a tedy zcela právem také sídlem Regionu Beskydy. Cestovní ruch je jedním z nejdůležitějších předpokladů pro ekonomický a hospodářský rozvoj beskydského regionu. Sdružení Region Beskydy je součástí česko-slovensko-polského společenství Euroregion Beskydy a hlavními centry euroregionu jsou města Frýdek-Místek na české, Žilina na slovenské a Bielsko-Biala na polské straně.

Frýdek-Místek je městem, v němž se rozvinula průmyslová výroba různých odvětví s významnou převahou hutnictví a textilního průmyslu. Nechybí ani pro tuto oblast charakteristický důlní průmysl. K nejvýznamnějším podnikům patří SLEZAN Frýdek-Místek, a.s., významný Evropský producent bavlněných, polyesterových a viskóзовých přízí, bytového a zdravotního textilu, látek pro pracovní a ochranné

oblečení, stolního a ložního prádla, dekoračních látek, šatovek, technických a podkladových tkanin a podšívek. Dalším podnikem jsou VÁLCOVNY PLECHU, a. s. Frýdek-Místek, výrobce plechů z ušlechtilých a neušlechtilých ocelí, pásů pro elektrotechniku, zemních pásek a vlnitých plechů. Dále je zde BIOCEL PASKOV, a. s., přední evropský producent bělené buničiny VIAN ECO. Další významnou společností je pilařský závod Mayr-Melnhof, sdružení v čele s vedoucím partnerem společností TCHAS, spol. s r. o., které dokázalo postavit v rekordním čase pilu v Paskově. Pila s kapacitou pořezu zhruba 1 mil. plnometrů kulatiny ročně vyváží své produkty na všechny světové trhy. Kromě tradičních trhů s řezivem v Evropě dodává především do USA, Japonska a severní Afriky. Důl Paskov závod Staříč patří koncernu OKD a. s., členu společnosti New World Resources B.V. Chystaný útlum v tomto dole je známou skutečností. Těžba probíhá v obtížných důlně-geologických podmínkách s mimořádně velkým podílem lidské práce. Hlavně z těchto důvodů je těžba dlouhodobě ztrátová. K městu jsou připojeny obce Chlebovice, Zelinkovice, Lysůvky, Lískovec a Skalice [12].

Obr. č. 1 Mapa města Frýdku-Místku



Zdroj: www.mapy.cz

2.3.2 Plán odpadového hospodářství města Frýdku-Místku

Odpadové hospodářství města Frýdku-Místku se řídí Plánem odpadového hospodářství města Frýdku-Místku, jehož zpracovatelem je společnost Frýdecká skládka, a. s., a doba platnosti je od roku 2005 do roku 2010. Plán odpadového hospodářství města Frýdku-Místku (dále jen „POH města Frýdku-Místku“) stanovuje v souladu s principy udržitelného rozvoje cíle a opatření pro nakládání s odpady na území města Frýdku-Místku.

POH města Frýdku-Místku se vztahuje na nakládání se všemi odpady s výjimkou odpadů vyjmenovaných v § 2 odst.1 písmene a) až i) zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o odpadech“). Účelem Plánu odpadového hospodářství města Frýdku-Místku je v souladu s principy udržitelného rozvoje, povinnostmi zákona o odpadech a s cíli POH ČR a KPOH stanovit:

- výhled pro systém odpadového hospodářství obce na období 5 let,
- cíle a opatření pro předcházení vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností,
- opatření pro splnění cílů závazné části POH kraje ve způsobech využití odpadů a nakládání s nimi, v reálném časovém a ekonomickém scénáři,
- podmínky pro realizaci navrženého systému OH města Frýdku-Místku,
- způsob organizačního a informačního zabezpečení řízení odpadového hospodářství města Frýdku-Místku,
- ekonomickou optimalizaci nakládání s odpady ve městě Frýdku-Místku
- způsob komunikace s veřejností s cílem zajistit splnění cílů POH města Frýdku-Místku,
- postup posouzení shody POH města Frýdku-Místku s příslušným KPOH .

Ve vztahu k biologicky rozložitelným komunálním odpadům se POH města Frýdku-Místku zavazuje snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky tak, aby podíl této složky činil:

- v roce 2010 nejvíce 75 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995.
- v roce 2013 nejvíce 50 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995.
- výhledově v roce 2020 nejvíce 35 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995

Dále se POH města Frýdku-Místku zavazuje dodržet tyto obecná opatření:

- Vytvářet podmínky pro oddělené shromažďování biologicky rozložitelných odpadů z domácností (z údržby zeleně), úřadů, z údržby měst a obcí tak, aby tento odpad nebyl součástí směsného zbytkového komunálního odpadu.
- Vytvářet podmínky pro omezování znečištění odděleně sbíraného biologicky rozložitelného odpadu jinými odpady, zejména odpady nebezpečnými, které znehodnocují následné produkty vyrobené z biologicky rozložitelných odpadů.
- V maximální míře zajišťovat materiálové využívání papíru a lepenky a tyto konkrétní opatření:
 - Zpracovat pilotní projekt na oddělený sběr vybraných druhů BRKO od obyvatelstva ve vybrané části města:
 - 2006 – zpracování projektu
 - 2007 – ověření projektu, porovnání s již realizovanými projekty
 - 2009 - případné zavedení systému návazně na výsledky ověřovacích zkoušek
 - Zajistit informovanost obyvatelstva o tomto systému. [14]

V prosinci roku 2006 byl zpracován ve městě Frýdku-Místku Pilotní projekt na téma Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem. Pilotní projekt si dal za úkol zjistit, složení a množství produkce BRKO, názor obyvatel na systém třídění BRKO a možnost kompostování tohoto odpadu na Kompostárně ve Frýdku-Místku.

3 Technologie sběru, třídění a zpracování biologicky rozložitelných odpadů

Nejvýznamnější podíl BRKO představuje biologicky rozložitelná část směsného komunálního odpadu. Na snížení ukládání této části odpadu na skládky se zaměřuje směrnice o skládkování odpadů (1999/31/EC). Směrnice o skládkách odpadů vyžaduje snižování skládkování BRKO z důvodu redukce skleníkových plynů. Biologicky rozložitelné odpady se na skládkách rozkládají, a jelikož se tak děje v anaerobních podmínkách, tak vznikající skládkový plyn obsahuje vysoký podíl metanu, který ke skleníkovému efektu přispívá cca. 21 násobně více než hlavní skleníkový plyn oxid uhličitý, který vzniká při rozkladu aerobním. Dá se tedy shrnout, že cílem zákonodárců je snížit množství biologickým rozkladem uvolnitelného uhlíku ukládaného na skládky a tento materiál z části přeměnit na oxid uhličitý a z části vrátit zpět do půdy - nejlépe ve formě stabilního humusu, který je zárukou, že uhlík zůstane dlouhodobě uložen v půdě a nebude přispívat ke skleníkovému efektu.

Snížit podíl BRKO ve směsném KO je možné těmito metodami:

- spalováním, což je metoda čistě likvidační a ekonomicky velmi náročná,
- mechanicko-biologickou úpravou, která je vhodným doplňkem systémů odpadového hospodářství s vysokou mírou odděleného sběru,
- odděleným sběrem bioodpadu u zdroje,
- domovním a komunitním kompostováním, které je možné považovat za metodu nejméně zatěžující životní prostředí.
- zpracováním anaerobní digesí

3.1 Kompostování

Významnou skupinou BRKO je kompostovatelný odpad. Jde zejména o odpad z údržby zeleně. Tento odpad je často kompostován v obecních kompostárnách. Některé odpady spadající do této skupiny nejsou vykazovány, jelikož jejich producent je kompostuje i využívá a necítí potřebu toto komukoliv oznamovat. Tyto odpady jsou relativně snadno využitelné a kompostování co nejblíže místu jejich vzniku je nejlogičtější i nejekonomičtější variantou jejich využívání.

Zatímco pro kompostování odpadů ze zahrad a parků bude možné i nadále využívat klasického kompostování na hromadách – v malých i velkých měřících, tak tam, kde se do odpadu dostane i třeba nepatrná příměs odpadů definovaných v nařízení 1774/2002 (ES), tak bude nutné zajistit bioreaktorové kompostování, během něhož teploty dosáhnou minimálně po dobu jedné hodiny 70 °C.

Kompostování tzv. zelených odpadů je velmi rozšířené. Jde zpravidla o tzv. krechťové kompostování s překopáváním nakladači nebo rotačními překopávači kompostu. Kompostuje se posečená tráva, stařina, dřevní štěpka z průřezů, plevelné rostliny, odpad z tržišť, listí apod. Surovinová skladba kompostů bývá doplněna dalšími biodegradabilními odpady z provozoven (výlisky ovoce, potravinářské odpady, nezávadné kaly nebo zvířecí fekálie). Kompostování musí být prováděno na vodohospodářsky zabezpečené ploše, jejíž pořízení je finančně náročné. Proto se často využívají nepotřebné silážní žlaby, zemědělská složiště nebo hnojiště, případně zabezpečené plochy bývalých provozoven uhelných skladů. Zařízení kompostárny dokonalým štěpkovačem a technikou pro homogenizaci na překopávání kompostů rovněž někdy přesahuje investiční možnosti technických služeb. Tento problém často řeší firmy, které pronajímají své kompostářské stroje, které takto mohou obsluhovat několik kompostáren.

Předpokladem dobrého průběhu kompostování je poměr C:N v čerstvém kompostu cca 30-35:1. Optimální vlhkost čerstvého kompostu z drceného bioodpadu je v rozmezí 55-62%. Možnosti intenzifikace kompostování s cílem rychlé přeměny organických látek odpadů na látky humusové provádíme v počáteční hydrolytické fázi kompostování. O jejím průběhu rozhoduje při optimalizaci chemických a biologických parametrů substrátu intenzita aerace. Nejlepší prostředí pro tuto fázi zabezpečují aerované kompostovací biofermentory. Teplota fermentace v tepelně izolovaných biofermentorech v rozmezí 60-80°C zabezpečuje účinnou devitalizaci patogenních mikroorganismů a semen plevelů a vyšší redukci obsahu vody a objemu materiálu než při klasickém kompostování v zakládkách. Nejčastěji jsou bioreaktory konstruovány jako tepelně izolované boxy, kontejnery nebo otáčivé bubny pro diskontinuální provoz. Dalším typem jsou tunelové nebo věžové bioreaktory, které jsou na vstupu průběžně plněny a na výstupu po 10-14 dnech vychází částečně zfermentovaný produkt. Předpokladem dosažení plné stability substrátu je další dozrání na zakládce po dobu minimálně 1 měsíce. Zintenzivnění kompostovacího procesu v biofermentorech

zkracuje dobu dosažení stability o 2-3 týdny. Výhodou moderních biofermentorů je automatické řízení fermentačních procesů a rovněž čištění od plynu v biofiltru. Náhradou za bioreaktory lze s úspěchem realizovat plochy pro kompostování s nuceným provzdušňováním. Podloží pro umístění zakládky kompostu je vybaveno soustavou aeračních kanálů s rozvodem tlakového vzduchu děrovanými polypropylenovými hadicemi. Dalším řešením je odsávání plynů z podloží zakládky vývěvou inicializující vstup čerstvého vzduchu do kompostové zakládky. Toto řešení umožňuje snížení pachových závad a filtraci odplynů v biofiltru. Intenzifikací klasického kompostování na zakládkách je možno docílit zvýšením frekvence překopávek a využitím frézových překopávačů. Na některých kompostárnách bioodpadu se zakládka zakrývá kompostovací plachtou, která je porézní pro výměnu plynů s okolím, ale dobře tepelně izoluje zakládku a zabraňuje vstupu srážek do zakládky.[3]

3.1.1 Základní typy kompostování

Domácí kompostování je nejjednodušší a nejlevnější zpracování bioodpadu. Odpad se zpracuje přímo u zdroje, není nutná žádná další manipulace. Zpracovatel pro svoji potřebu získává kvalitní hnojivo – kompost. Pro sběr kuchyňského odpadu a odpadu z údržby domácí okrasné zeleně je vhodný uzavřený kompostér. Kuchyňský odpad má ideální složení a jsou tak zaručeny dobré podmínky pro kompostování. V uzavřeném kompostéru je kompost chráněn a lze dosáhnout kvalitní hygienizace. I zde se však musí hlídat, aby byl materiál v kompostéru dostatečně vlhký a provzdušněný.

Obr. č. 2 Domácí kompostér

Zdroj: www.ekodomov.cz

Komunitní kompostování se uplatní tam, kde je určitá komunita občanů, kteří nemají možnost domácího kompostování (čínžovní dům se zahradou nebo dvorem, zahrádkářská nebo chatová kolonie, část obce nebo i malá obec a pod.). Při vhodné zvolené poloze kompostoviště se jedná o jednoduchý a levný způsob zpracování bioodpadu. Větší kumulace odpadu může usnadnit, urychlit a zkvalitnit kompostovací proces. V rámci komunity může být ustanoven správce (zástupce), který bude dohlížet na proces kompostování. Komunita pro svoji potřebu získává kvalitní hnojivo – kompost.

Komunální kompostování řeší obec. Způsob zpracování je dán místními podmínkami, které mají rovněž vliv na systém sběru a svozu bioodpadů. Vznikají náklady spojené s manipulací a se zpracováním bioodpadu. Tyto náklady se většinou pokryjí úsporou, která vzniká odděleným zpracováním bioodpadu. Odpadají totiž vysoké poplatky za skládkování nebo spalování. Vzniká kompost, který se využívá například pro obnovu a údržbu veřejné zeleně.

Při vermikompostování se využívá schopnosti žížal přeměňovat rostlinné zbytky na velmi kvalitní organické hnojivo - vermikompost. Tento způsob kompostování ocení lidé, kteří nemají vlastní zahradu, na které by mohli kompostovat. Vermikompostér lze umístit na balkon, na terasu, do garáže nebo do předsíně. Při dodržování správných zásad vermikompostování obsah kompostéru nezapáchá.[7]

Obr. č. 3 Vermikompostér



Zdroj: www.ekodomov.cz

3.2 Anaerobní digesce

Současná energetická a environmentální politika přináší nové impulsy k rozvoji bioplynových stanic v České republice. Cílem návrhu "Národního programu nakládání s energií a využívání obnovitelných a druhotných energetických zdrojů", který je naplněním Zákona č. 406 z 25. října 2000, je zvýšení podílu obnovitelných energií na celkové energetické spotřebě ze současných 2,2% na 3 - 6% do roku 2010. Nejvyšší cíle jsou stanoveny pro energetické využití biomasy včetně energie bioplynu a skládkového

plynu, kde je uvažováno se ztrojnásobením stávající energetické produkce. Dalším impulsem je aproximace Směrnice Rady EU 1999/31/EC "o skládkách odpadů" do legislativy odpadů a do Plánu odpadového hospodářství České republiky (Zákon o odpadech § 42). Účelnost budování bioplynových stanic je dána požadavkem, aby do r. 2010 bylo množství skládkovaných komunálních odpadů sníženo na 75% celkové hmotnosti r. 1995. Pro cca 2 mil. t . r⁻¹ biologicky rozložitelných odpadů bude nutno vybudovat kapacity technologií materiálového nebo energetického využití. Je třeba usilovat, aby mezi těmito technologiemi byla upřednostňována anaerobní digestce bioodpadů a stala se předmětem uvažované dotace investičních nákladů ze Státního fondu životního prostředí.

Na základě zkušeností ze států EU, kde příslušné směrnice jsou již delší dobu uplatňovány se v oblasti komunálních bioodpadů technologie anaerobní digestce uplatňuje především u kuchyňských odpadů z veřejného stravování, včetně obsahů kuchyňských lapolů a použitých fritovacích olejů. Dále jde o odpady z údržby zatravněných ploch a o separovaně sbíraný domovní bioodpad. Stejně environmentální efekty jsou i při anaerobní digestci bioodpadů z potravinářského průmyslu, zejména z moštáren, pivovarů, cukrovarů, lihovarů a konzerváren. V České republice začíná být významným bioodpadem vhodným pro anaerobní digestci i travní fytomasa z dotačně zatravněné orné půdy, kterou je možno konzervovat senážováním.

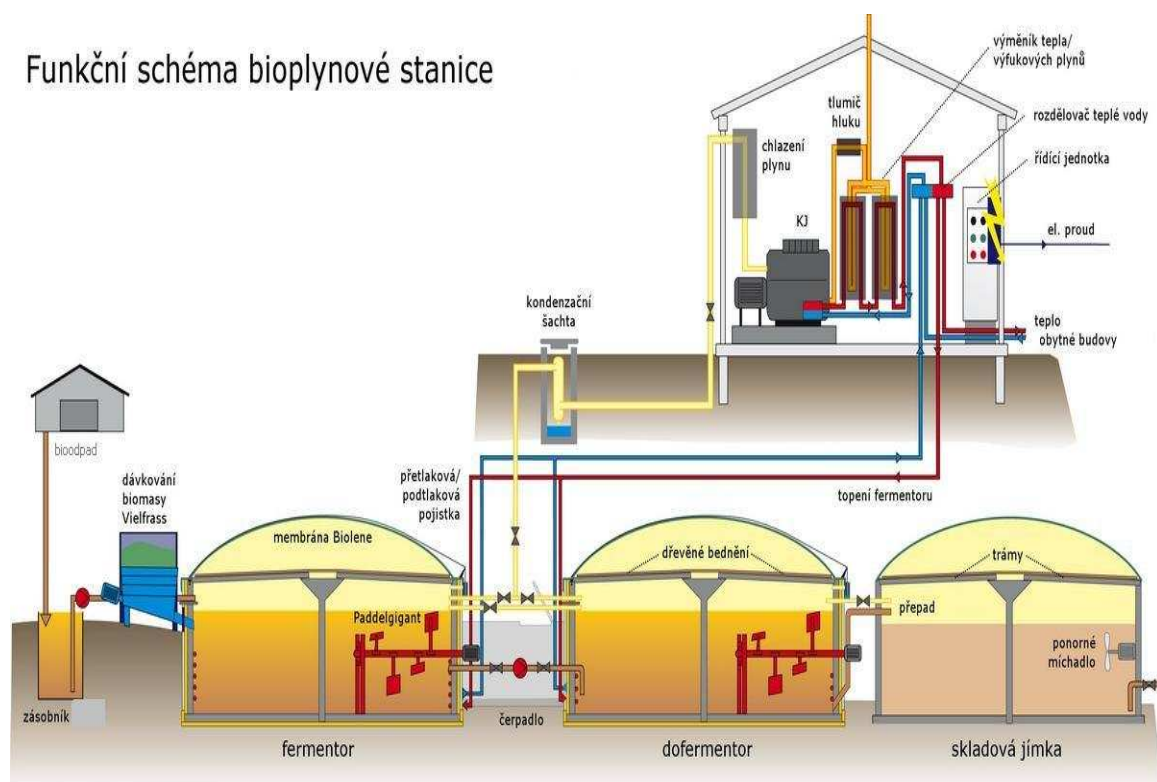
I když jsou ve státech EU v provozu specializované bioplynové stanice na zpracování pouze komunálních bioodpadů a pilotní bioplynové stanice pro zpracování pouze travní fytomasy, je možné, že v podmínkách České republiky by zpracování výše uvedených bioodpadů mohla zabezpečovat kofermentace těchto bioodpadů s kejdou v tradičních kontinuálních míchaných biofermentorech, přičemž sušina kejdy v substrátu by byla vyšší než sušina kofermentovaných odpadů. Kofermentace bioodpadů s kejdou by měla zabezpečovat:

- optimální poměr uhlíku a dusíku v substrátu,
- stabilizovaný proces produkce bioplynu vlivem pufrační schopnosti kejdy v substrátu
- a omezení dysfunkcí způsobené vyššími koncentracemi čpavku.

Kejda bude stabilizovaně vnášet do substrátu živiny a mikroelementy nezbytné pro rozvoj mikroflóry.

Bioodpad s obsahem kuchyňských odpadů je nutné od data vstupu do EU kompostovat v bioreaktorových kompostárnách nebo využívat v bioplynových stanicích s hygienizačním stupněm. Rovněž je zakázáno zkrmování kuchyňských odpadů. Kuchyňský odpad je výborným materiálem pro anaerobní digestaci, jelikož zabezpečuje vysokou produkci bioplynu: cca 100 m³/t oproti cca 25 m³/t z kejdy. Je tedy možné očekávat zvýšený zájem o využívání kuchyňských odpadů a odpadů z potravinářského průmyslu v bioplynových stanicích, jejichž investiční náklady nejsou v porovnání s bioreaktory o tolik vyšší jako oproti krechtovým kompostárnám.[8]

Obr. č. 4 Funkční schéma bioplynové stanice



Zdroj: www.biom.cz

3.3 Kompostárna ve Frýdku-Místku

Frýdecká skládka, a. s., ve spolupráci s městem Frýdek-Místek připravuje zavedení systému odděleného sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu ve Frýdku-Místku.

FS, a. s., provozuje pro sběr vytríděných biologicky rozložitelných složek KO, odpadů ze zahrad a biologicky rozložitelných odpadů z průmyslu, kompostárnu v Bruzovicích, kde je svážen veškerý odpad z Frýdku-Místku vhodný ke kompostování. ***Středisko 320 – kompostárna*** se nachází v zastřešeném kompostovacím žlabu v areálu ZD Bruzovice a dílna ve středisku dopravy na Panských Nových Dvorech ve Frýdku-Místku.

Mezi výstupní produkty střediska kompostárna patří:

- průmyslový kompost, číslo registrace 0501/2000
- zeminový substrát, číslo registrace 2250/2004

Kvalita vyrobeného kompostu splňuje všechny zákonem stanovené požadavky a proto byl dne 10. února 2000 kompost registrován jako hnojivo dle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech. Výroba kompostu je prováděna schválenou technologií přirozenou biologickou cestou, bez jakéhokoli použití chemických prostředků. Vstupní suroviny na kompostování jsou výlučně organického biologického původu (tráva, listí, štěpky, piliny, zemina), které projdou důslednou kontrolou v laboratoři EKOLA, s.r.o. Kompost se používá ke hnojení při zřizování zelených ploch, při výsadbě zeleně, při zakládání zelinářských, zahradnických i ovocnářských pěstebních ploch, pěstebních ploch velkoškoků i zahrádek. Dále se používá pro zlepšení vlastností půd, polí a zahrádek i pařeníšť a skleníků a při výsadbě stromů i okrasných dřevin.

Kompost si může zakoupit každá firma i občan ve středisku kompostárna Bruzovice. Při zakoupení kompostu je vystaveno potvrzení o zaplacení, vážní lístek a příbalový leták, kde jsou uvedeny vlastnosti kompostu a výsledky rozborů o jakosti zakoupeného ***kompostu - hnojiva***.

CENA za odběr odpadů a služby spojené s kompostováním (rok 2005):

a) biologicky rozložitelné odpady	560,- Kč/t
b) kompostovatelné odpady podléhající úpravě	650,- Kč/t
c) piliny a štěpky z přírodních dřevin	bezplatně

CENA za prodej kompostu a zeminového substrátu:

a) kompost, substrát – firmy s pravidelným odběrem	100,- Kč/t
b) kompost, substrát – firmy podnikatelé	300,- Kč/t
c) samostatně hospodařící rolníci (pravidelný celoroční odběr)	0,- Kč/t
d) kompost, substrát – občané	0,- Kč/t

K cenám za prodej kompostu a zeminového substrátu se připočítává manipulační poplatek při každém odběru, který činí pro *firmy s pravidelným odběrem* 150,-Kč, pro *podnikatele* 150,-Kč, pro *samostatně hospodařící rolníky* 50,-Kč a pro *občany* do vlastních pytlů 30,-Kč, do vozíku za osobní auto 50,-Kč, do auta do 3,5 t 80,-Kč, do auta nad 3,5 t 150,-Kč.

Služby střediska využívají zejména: Města Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí a podniky Plzeňský Prazdroj, a. s. Pivovar Radegast Nošovice, OZO Ostrava s. r. o., Technické služby a. s. Frýdek-Místek, Roulex s. r. o. [11]

Obr. č. 5 Kompostárna v Bruzovicích - přesívací stroj



Zdroj: autor

Obr. č. 6 Kompostárna v Bruzovicích - nakládač



Zdroj: autor

Obr. č. 7 Kompostárna v Bruzovicích



Zdroj: autor

4 Návrh logistiky sběru BRKO na území města

Frýdku- Místku včetně ekonomických ukazatelů

Základním předpokladem pro vytvoření účinného systému shromažďování a sběru BRKO v obci u podnikatelských subjektů je znalost metod sběru a jejich uplatnění v konkrétních podmínkách. Pro zavedení kvalitního sběru BRKO se vyžaduje znát co nejpřesněji složení a množství odpadu. Je zde také potřebné nejprve udělat podrobnou analýzu současného stavu, nejenom odpadového hospodářství, ale i finančních možností.

4.1 Dotazníkové šetření

V měsíci únoru bylo provedeno dotazníkové šetření u restauračních zařízení a jídelen ve městě Frýdek-Místek na téma „**Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem**“. Hlavním cílem bylo poznání názoru podnikatelských subjektů týkajícího se problematiky třídění BRKO, a především byla zkoumána jejich ochota k zapojení se do tohoto projektu. Celkem bylo osloveno 47 zařízení, z toho 9 dotazník nevyplnilo. Dotazník měl celkem 9 otázek. Odpovědi byly vybírány ze dvou nebo více možností, některé otázky byly zodpovídaný formou doplnění. Ze získaných dat byla sestavena tabulka. Protože informace, které mi byly vyplněním dotazníku poskytnuty, by mohly být příčinou zahájení správního řízení s dotazovanými subjekty, je v tabulce uvedeno pouze číselné označení dotazovaných subjektů. Dotázaní ode mne zároveň obdrželi informační leták o způsobu a povinnostech při nakládání s BRKO.

Dotazník obsahoval tyto otázky:

1. Třídíte ve vašem zařízení odpad?
2. Označte odpad, který ve vašem zařízení třídíte.
3. Víte přesně, co patří do kontejneru na tříděný odpad?
4. Jak nakládáte s bioodpadem?
5. Jaké množství bioodpadu vám denně vzniká?
6. Možnost třídít bioodpad prostřednictvím kontejneru umístěném ve vašem zařízení byste
7. Jakou částku na nakládání s bioodpady jste ochotni měsíčně zaplatit?
8. Máte dost informací o povinnostech, které máte dle zákona o odpadech?

9. Je vám známo, že v roce 2008 už Statutární město Frýdek-Místek nebude udělovat výjimky pro netřídění odpadu?

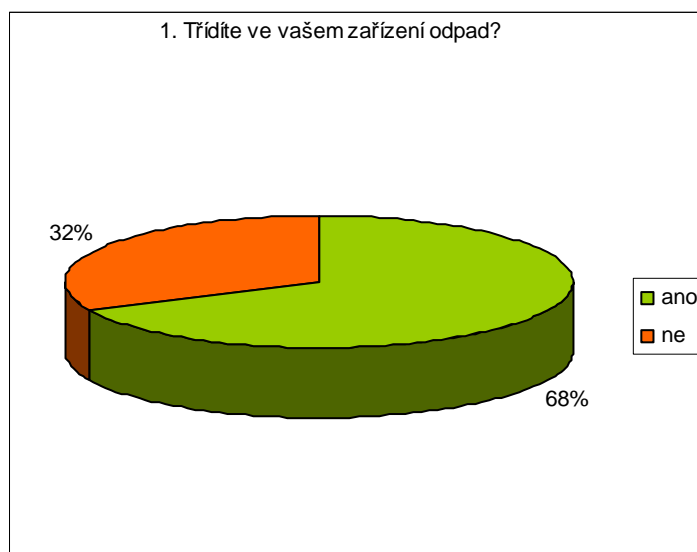
Tab. č. 1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Číslo otázky													
č.	1.	2.				3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		papír	sklo	plast	bioodpad								
Číslo dotazovaného zařízení	1.	a	a	n	a	a	c	20	b	0	a	n	
	2.	a	a	a	a	a	c	30	b	0	a	n	
	3.	a	a	a	n	a	c	30	a	0	a	a	
	4.	a	a	a	a	a	a	50	a	0	a	n	
	5.	n	n	n	n	n	c	20	a	300	n	n	
	6.	n	n	n	n	n	a	c	50	b	0	a	n
	7.	n	n	n	n	n	c	30	b	500	a	n	
	8.	a	a	a	a	n	b	50	a	500	a	a	
	9.	a	a	n	a	a	c	30	a	0	a	n	
	10.	a	a	n	a	a	c	20	a	0	a	n	
	11.	a	a	a	n	a	c	20	a	300	a	n	
	12.	n	n	n	n	n	c	30	a	500	a	n	
	13.	a	a	a	a	n	c	20	a	1000	a	n	
	14.	n	n	n	n	n	c	10	a	500	a	n	
	15.	a	a	n	a	a	c	10	b	0	a	n	
	16.	a	a	a	a	a	c	10	a	1500	a	n	
	17.	a	a	a	a	a	c	20	a	1000	a	n	
	18.	n	n	n	n	n	a	c	50	a	500	a	n
	19.	n	n	n	n	n	a	c	20	b	300	a	n
	20.	a	a	a	a	a	c	30	a	0	a	n	
	21.	a	a	n	n	a	c	20	a	500	n	n	
	22.	a	a	a	a	a	c	20	a	600	a	n	
	23.	a	a	a	a	a	c	20	b	500	a	n	
	24.	n	n	n	n	n	a	c	20	b	1000	a	n
	25.	a	a	n	a	a	c	30	a	1500	a	n	
	26.	n	a	a	n	n	c	30	a	500	a	n	
	27.	n	n	n	n	n	a	c	20	a	0	a	n
	28.	n	n	n	n	n	c	10	b	500	a	n	
	29.	a	a	a	a	n	b	30	a	0	a	a	
	30.	a	a	a	a	a	c	30	a	1000	a	a	
	31.	a	a	a	a	a	c	30	a	500	a	a	
	32.	a	a	a	a	a	c	50	a	300	a	a	
	33.	n	n	n	n	n	a	c	50	a	1000	n	n
	34.	a	a	a	a	a	a	c	30	a	500	a	n
	35.	a	a	a	a	a	c	30	a	0	a	a	
	36.	a	a	a	a	a	c	50	a	0	a	a	
	37.	a	a	a	a	a	a	100	a	0	a	a	
	38.	a	a	a	a	a	a	a	30	a	0	a	a

Zdroj: autor

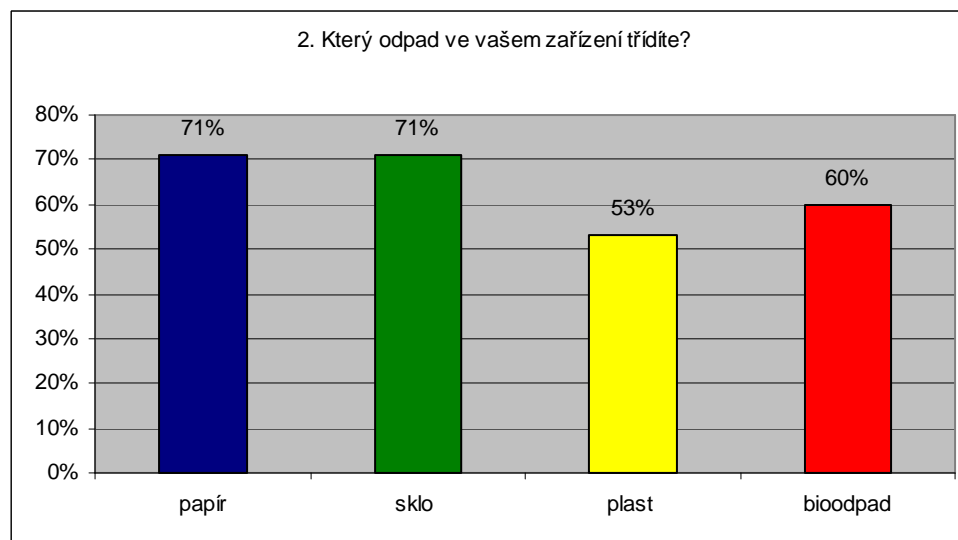
Vysvětlivky: „a“ – ano, „n“ – ne, záporné odpovědi jsou vyznačeny červeně, kladné odpovědi žlutě

Graf č. 1 Vyhodnocení otázky č. 1



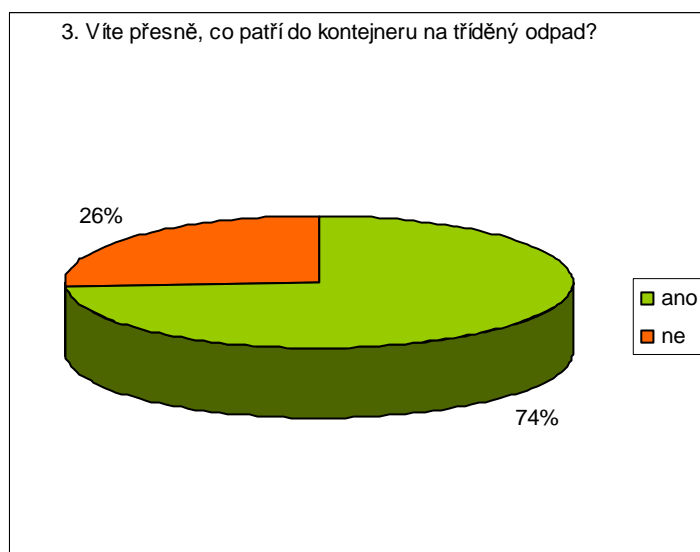
Většina dotázaných odpověděla kladně, i když později vyplynulo, že netřídí všechny složky komunálního odpadu, pro které je ve městě zaveden systém třídění. Vytříděný odpad pocházející od těchto podnikatelských subjektů je převážně vhazován do nádob na tříděný odpad určených pro občany, tímto dochází k porušení zákona o odpadech.

Graf č. 2 Vyhodnocení otázky č. 2



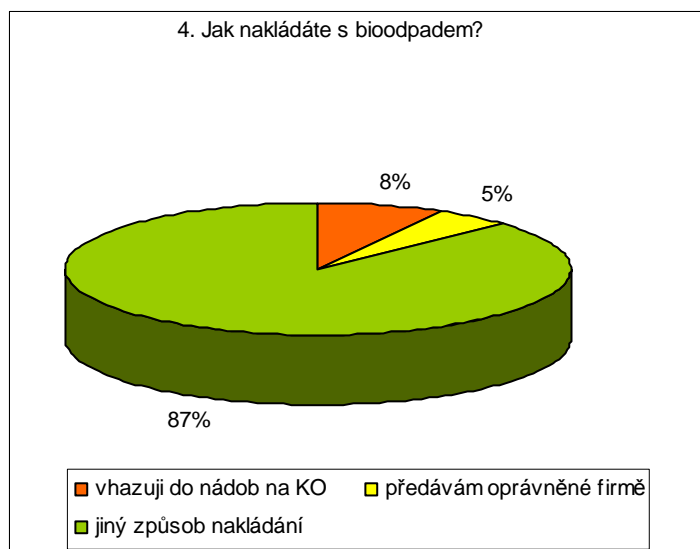
Jako nejčastěji tříděný odpad byl uveden papír a sklo. Plast byl zmíněn méně často z důvodu, že tento odpad zařízením příliš nevzniká. Tříděným bioodpadem byly v tomto případě myšleny převážně zbytky jídel. Ostatní bioodpad jako listy a nať ze zeleniny, skořápky z vajíček a ořechů, slupky ze zeleniny a ovoce nebo čajový odpad není tříděn a je vhazován do nádob na KO.

Graf č. 3 Vyhodnocení otázky č. 3



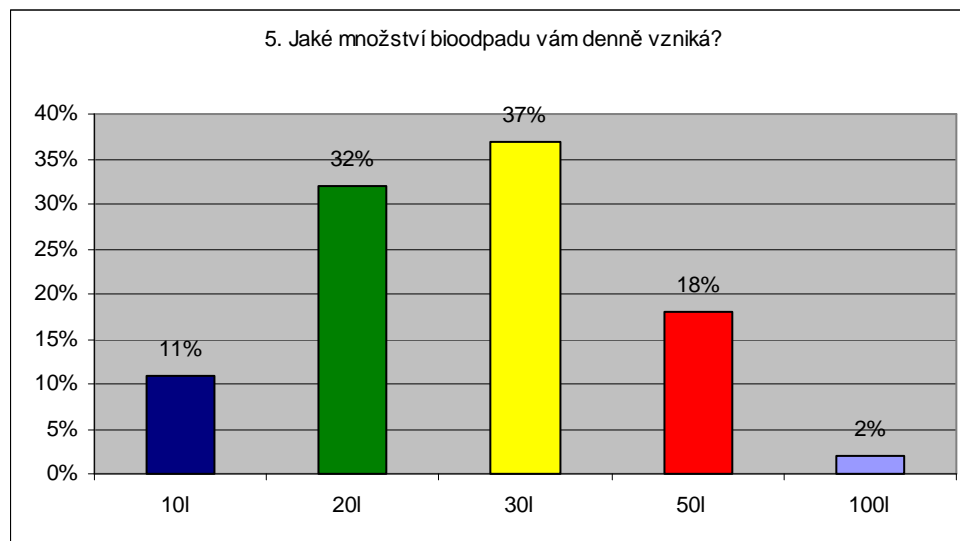
Cílem bylo zjistit, zda jsou si podnikatelé vědomi, který odpad mohou a který nesmí vhazovat do nádob na tříděný odpad. Většina dotázaných si byla jistá tím, co přesně patří mezi uvedené druhy komunálního odpadu.

Graf č. 4 Vyhodnocení otázky č. 4



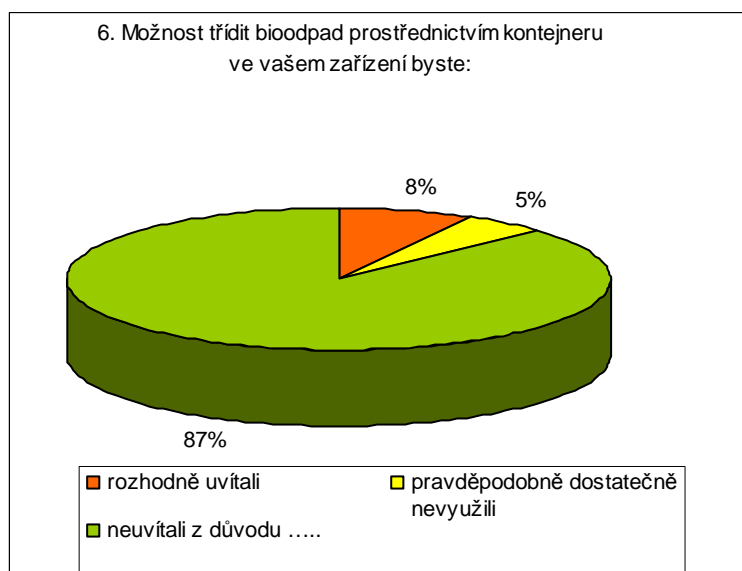
U této otázky vybírali dotázaní ze tří možností. U poslední možnosti „jiný způsob nakládání“ bylo možno doplnit tento způsob. Nejvíce dotázaných uvedlo, že je bioodpad vhazován do nádob na komunální odpad a zbytky z jídel jsou tříděny a předávány ke krmení zvířat. Podnikatelé byli upozorněni, že pokud nakládají s bioodpadem tímto způsobem, porušují zákon o odpadech.

Graf č. 5 Vyhodnocení otázky č. 5



Množství bioodpadu, který denně vzniká je přímo závislé kapacitě zařízení. Dotázaní uváděli množství bioodpadu v litrech podle velikosti nádob, do kterých bioodpad odkládají. Pokud by byly poctivě tříděn všechny bioodpad, který v zařízeních vzniká, tak by bylo toto množství větší.

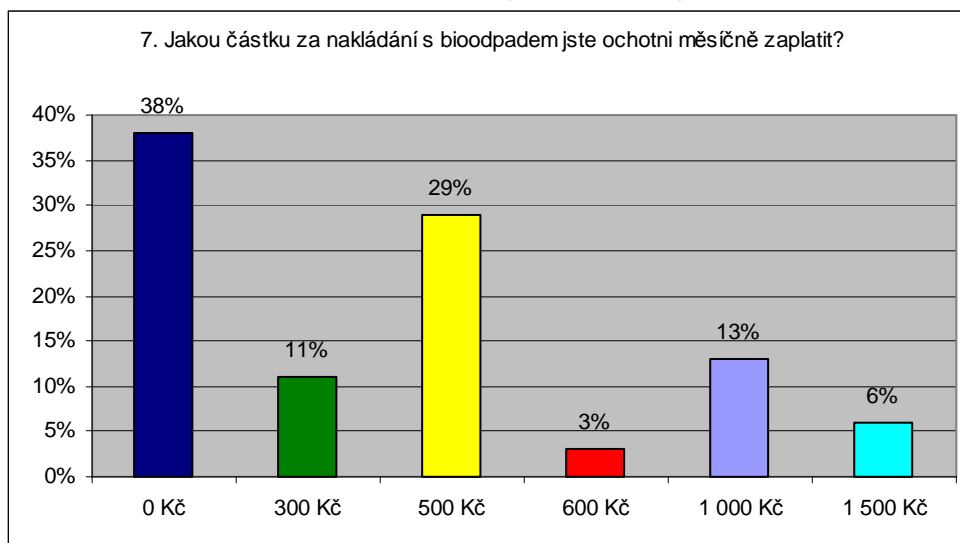
Graf č. 6 Vyhodnocení otázky č. 6



Dotázaní nejčastěji uvedli, že by možnost třídít bioodpad prostřednictvím kontejneru umístěném ve svém zařízení neuvítali. Jako důvod uvedli, že už mají zajištěn způsob nakládání s bioodpadem. Jedná se však o předávání odpadu osobě, která není

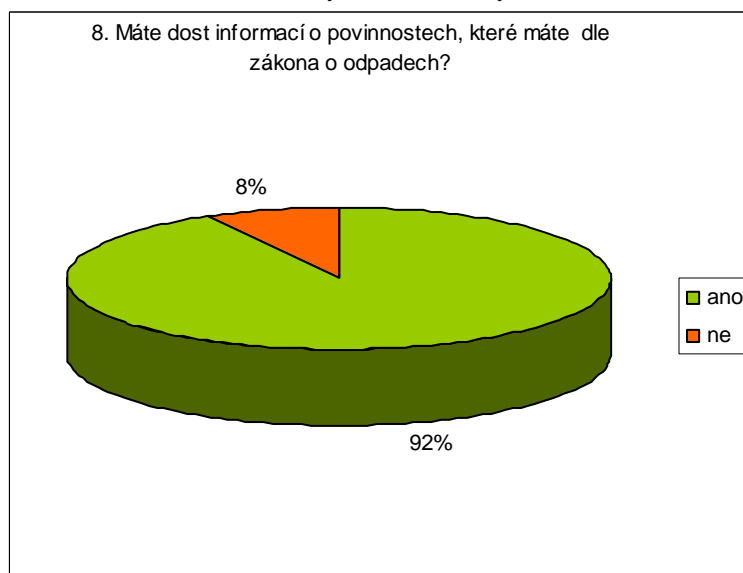
oprávněná k nakládání s odpady, a tak zde dochází k porušení zákona o odpadech. Na toto protiprávní jednání byli podnikatelé upozorněni.

Graf č. 7 Vyhodnocení otázky č. 7



V mnoha případech dotázaní uvedli, že nejsou ochotni za tuto službu platit, protože doposud nakládali s bioodpadem bezplatně tím, že ho předávali ke zkrmování zvířat. Někteří dotázaní si uvědomují, že se tímto dopouštějí porušování zákona o odpadech a jako optimální měsíční částku pro využívání kontejneru přistaveného v blízkosti jejich zařízení nejčastěji uvedli 500 Kč.

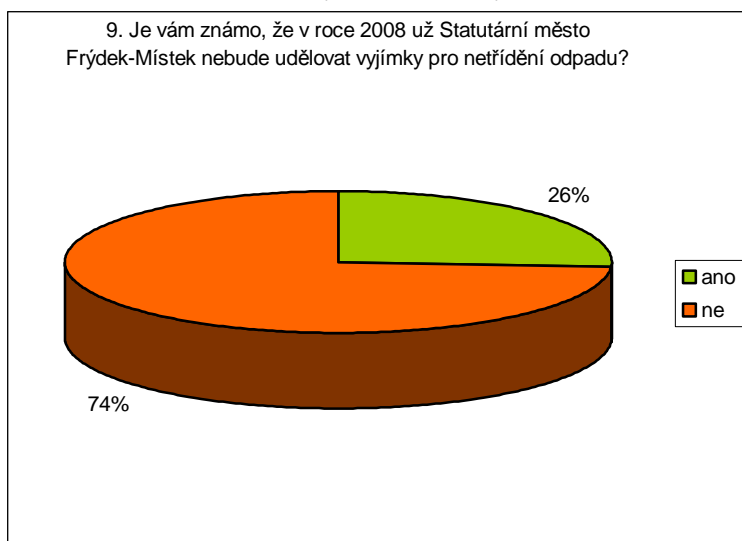
Graf č. 8 Vyhodnocení otázky č. 8



V této otázce bylo cílem zjistit, zda dotázaní mají přehled o povinnostech, které jim plynou ze zákona o odpadech. 92% dotázaných uvedlo, že si je vědoma svých povinností. Z předcházejících odpovědí ovšem vyplynulo, že svým činěním podnikatelé

porušují zákon o odpadech v mnoha ohledech. A myslím si, že tak činí ve většině případů nevědomky.

Graf č. 9 Vyhodnocení otázky č. 9



Na tuto otázku většina dotázaných odpovědělo záporně, protože si nebyli vědomi, že mají možnost o tuto výjimku požádat. V předchozích letech byla Statutárním městem tato výjimka udělována, ale jen neziskovým organizacím.

4.2 Návrh tras svozu BRKO

Na základě dotazníkového šetření, ve kterém bylo zjištěno umístění provozoven a množství vzniklého bioodpadu jsem utvořila dva okruhy svozu. Tyto okruhy jsou vyznačeny v příloze č. 3. Při tvoření trasy svozu bylo přihlédnuto k místní znalosti města. Okruhy jsem sama projela, abych zjistila přesnou délku tras a případné dopravní omezení. Trasy byly navrženy co nejekonomičtěji. Trasa č. 1 měří 39 km, trasa č. 2 měří 50 km. V dalších výpočtech použijeme trasu č. 2.

Obr. č. 8 Trasa svozu č. 2



Zdroj: autor

5 Vytváření návrhu zpracování BRKO ve městě Frýdku-Místku

Otázka nákladů týkajících se odděleného sběru BRKO je velmi složitá, protože na výši nákladů působí velmi mnoho faktorů. Zavedením odděleného sběru se většina provozně-organizačních procesů racionalizuje a zefektivňuje a to znamená, snižování nákladů celého odpadového hospodářství. Tato racionalizace se však v některých případech ztrácí v důsledku politicko-ekonomických rozhodnutí, kterými se například zvýší cena vstupů a poté se zdá, že oddělené sběry nepřinesly očekávané úspory. V takových případech si ale musíme uvědomit, že kdyby se oddělené sběry nerealizovaly, byly by náklady na odpadové hospodářství mnohem vyšší.

5.1 Náklady na pořízení nádob na BRKO

Vycházíme z předpokladu, že svoz bioodpadu bude probíhat denně. Pro účel svozu bude podmínkou, aby nádoby na odpad byly stejné. Proto bude výhodnější, když tyto nádoby nakoupí svozová firma a bude je podnikatelům pronajímat. Na trhu je dnes výběr z mnoha druhů nádob vhodných ke shromažďování bioodpadů viz. Obr. č. 4.1 Ceny nádob se pohybují podle jejich velikosti. Předpokládáme, že životnost těchto nádob je 5 let, proto musíme náklady na nádoby rozpočítat do této doby.

Tab. č. 2 Náklady na pořízení nádob na BRKO

velikost nádoby	počet nádob	cena za kus	pronájem nádoby za rok
30 l	30 ks	350 Kč	70 Kč
60 l	7ks	440 Kč	88 Kč
120 l	1ks	650 Kč	130 Kč

Zdroj: autor

Náklady na pořízení nádob na BRKO vypočteme vynásobením počtu nádob a cenou za jednotlivé nádoby. Z tabulky vyplývá, že celkové náklady na zakoupení nádob budou **14 230 Kč**.

Obr. č. 9 Nádoby na odkládání bioodpadu

Zdroj: www.ssi-schaefer.cz

5.2 Doba svozu

Z výsledku dotazníkového šetření a po konzultaci s technologem v odpadovém hospodářství jsem došla k názoru, že celková denní produkce bioodpadu provozoven zapojených do dotazníkového šetření je přibližně **2 t**. Dle tohoto množství jsem zvolila vhodný dopravní prostředek pro svoz.

Svoz bioodpadu by byl prováděn vozem Novarini model Midicompact s kapacitou 11m³ schopnou odvézt 7 tun odpadu na podvozku Renault Midium. [15] Svoz bude provádět nákladní auto, které je nové, tak předpokládejme, že by se výdaje

na jeho provoz neměly v budoucích 5 letech zvyšovat. Množství odpadu se v rámci určitého časového období zásadně nemění.

Obr. č. 10 Svozový vůz značky Novarini model Midicompact



Zdroj: Společnost Itec s.r.o

Svozová trasa měří 50 km a rychlost automobilu je 40 km/h. Jedno vyprázdnění nádoby na BRKO trvá cca 10 min. Nádoby na odpad budou umístěny uvnitř provozoven a proto předpokládáme delší dobu pro manipulaci s nádobami. Počet nádob je 38. Z těchto údajů jsem zjistila celkovou svozovou dobu, která připadá na jeden svoz. Trasa je navržena jen pro 38 provozoven z dotazníkového šetření a předpokládám, že se bude časem rozšiřovat.

Jedno auto by mělo být svou nosností schopno vyvézt všech 38 nádob na odpad, protože hmotnost bioodpadu by měla být do 2 t a vůz má nosnost 7 t. Větší kapacita vozu je vhodná, z důvodů navýšení množství svozu. Celková doba svozu a manipulace je **7 hod a 35 min**, proto zde musíme započítat bezpečnostní přestávku při řízení, která je nutná dle nařízení vlády č. 168/2002 Sb., vždy po 4,5 hod a trvá 30 min.

$$t_{\text{svozu}} = s/v + t_{\text{manipulace}} \cdot n + p \quad (1)$$

$$t_{\text{svozu}} = 50/40 + 10 \cdot 38 + 30$$

$$t_{\text{svozu}} = 8 \text{ hod a } 5 \text{ min}$$

t_{svozu} – celková doba svozu s – trasa svozu v – rychlost vozidla

n – počet manipulovaných nádob p – bezpečnostní přestávka

$t_{\text{manipulace}}$ – doba manipulace s jednou nádobou

Svoz bude probíhat jen v pracovní dny a svým trváním pokryje jednu pracovní směnu.

5.3 Přepravní náklady

Dle ceníku společnosti Frýdecké skládky, a.s. je cena za 1 km pojezdu přepravního vozidla 20 Kč. V ceně jsou zahrnuty náklady na pohonné hmoty, náklady na motohodinu, režijní náklady na provoz vozidla a dezinfekce vozidla. Průměrnou cenu nafty, nám dle Vyhlášky č. 357/2007 Sb., kterou se pro účely poskytování cestovních náhrad mění sazba základní náhrady za používání silničních motorových vozidel a stanoví průměrná cena pohonných hmot, stanoví Ministerstvo financí. Pro rok 2007 byla průměrná cena 31,20 Kč za jeden litr nafty. Z této ceny vychází cena za pojezd přepravního vozidla. Svoz bude probíhat pouze v pracovní dny tzn. 250 dnů v roce. U vozů Novarini se předpokládá provedení určitých úprav z důvodu hygienizace. Kuchyňský odpad je charakteristický vyšším obsahem soli a vysokou vlhkostí, rychle fermentuje, proto se musí častěji svážet. Musí se také zapojit mytí automobilu hygienizačními prostředky, pro předcházení vzniku zápachu a bakterií. [10]

$$N_{\text{přprava/den}} = S \cdot C_{\text{pojezd}} \quad (2)$$

$$N_{\text{přprava/den}} = 50 \cdot 20$$

$$N_{\text{přprava/den}} = 1\,000 \text{ Kč}$$

$N_{\text{přprava/den}}$ – náklady na přepravu za den

S – svozová trasa

C_{pojezd} – cena za 1 km pojezdu vozidla

$$N_{\text{přprava/rok}} = N_{\text{přprava/den}} \cdot d \quad (3)$$

$$N_{\text{přprava/rok}} = 1\,000 \cdot 250$$

$$N_{\text{přprava/rok}} = 250\,000 \text{ Kč}$$

$N_{\text{přprava/rok}}$ – celkové roční náklady na přepravu

$N_{\text{přprava/den}}$ – náklady na přepravu za den

d – průměrný počet pracovních dní v roce

Při svozu budou nádoby po vyprázdnění vymývány a dezinfikovány. Vymývání a dezinfekci si zajistí zákazník sám. Ve vybavení svozového vozu nebude zařízení pro

vymývání nádob. Pokud by v budoucnu byl o tuto službu zájem, bylo by toto zařízení dokoupeno a cena svozu by byla navýšena.

5.4 Mzdové náklady

Mzdové náklady představují mzdu pro jednoho pracovníka, který bude řídit i obsluhovat svozový vůz. Vůz je navržen tak, aby pro jeho obsluhu vystačil jeden pracovník. Průměrná super hrubá měsíční mzda tohoto zaměstnance je 22 200 Kč. Tato částka představuje veškeré náklady zaměstnavatele na mzdu. [16]

$$N_{\text{mzda/rok}} = Shm \cdot 12 \text{ měsíců} \quad (4)$$

$$N_{\text{mzda/rok}} = 22\,200 \cdot 12 \text{ měsíců}$$

$$N_{\text{mzda/rok}} = 266\,400 \text{ Kč}$$

$N_{\text{mzda/rok}}$ – celkové roční náklady za mzdy

Shm – super hrubá mzda

5.5 Celkové náklady a výše paušální platby za svoz BRKO

Celkové roční náklady na svoz BRKO se skládají z přepravních a mzdových nákladů.

$$N_{\text{celkové/rok}} = N_{\text{přeprava/rok}} + N_{\text{mzda/rok}} \quad (5)$$

$$N_{\text{celkové/rok}} = 250\,000 + 266\,400$$

$$N_{\text{celkové/rok}} = 516\,400 \text{ Kč}$$

$N_{\text{celkové/rok}}$ - celkové roční náklady na svoz BRKO

$N_{\text{přeprava/rok}}$ - celkové roční náklady na přepravu

$N_{\text{mzda/rok}}$ - celkové roční náklady za mzdy

Celková denní produkce BRKO všech provozoven je dle dotazníkového šetření 1 150 l. Svoz bude probíhat jen v pracovních dnech tzn. 250 dní za rok. Pro výpočet paušální platby potřebuji zjistit, jaká je celková roční produkce bioodpadů všech provozoven.

$$P_{\text{celková/rok}} = P_{\text{celková/den}} \cdot d \quad (6)$$

$$P_{\text{celková/rok}} = 1\,150 \cdot 250$$

$$P_{\text{celková/rok}} = 235\,750 \text{ l}$$

$P_{\text{celková/rok}}$ – celková roční produkce BRKO

$P_{\text{celková/den}}$ - celková denní produkce BRKO

d - průměrný počet pracovních dní v roce

Z výše uvedených údajů můžeme zjistit, jaké jsou náklady na svoz jednoho litru BRKO.

$$N_1 = N_{\text{celkové/rok}} : P_{\text{celková/rok}} \quad (7)$$

$$N_1 = 516\,400 : 235\,750$$

$$N_1 = 2,20 \text{ Kč}$$

N_1 – náklady na svoz jednoho litru BRKO

$N_{\text{celkové/rok}}$ – celkové roční náklady za svoz BRKO

$P_{\text{celková/rok}}$ - celková roční produkce BRKO

Platba za svoz odpadu by měla být nastavena paušálně. Pokud by podnikatelé měli platit za skutečně odevzdaný odpad, muselo by být svozové auto opatřeno kalibrovanou váhou, tím by se zvyšovaly náklady svozu, což by se promítlo do ceny služby. Dle dotazníkového šetření budeme rozlišovat tři typy provozoven podle množství vyprodukovaného BRKO. Provozovny s produkcí do 30 l BRKO denně, do 60 l BRKO denně a do 120 l BRKO denně. Paušální poplatky vypočteme pro každý typ provozovny zvlášť. Vypočteme roční produkci těchto provozoven a připočítáme cenu za pronájem nádoby na BRKO viz. tabulka v kapitole 5.1

$$\mathbf{Pr_1 = P_{den} \cdot d \cdot N_1 + pr_{30}} \quad (8)$$

$$\mathbf{Pr_1 = 30 \cdot 250 \cdot 2,2 + 70}$$

$$\mathbf{Pr_1 = 16\,570\,Kč/rok}$$

Pr_1 – provozovna s produkcí do 30 l odpadu denně

P_{den} – produkce BRKO v provozovně za den

d - průměrný počet pracovních dní v roce

N_1 - náklady na svoz jednoho litru BRKO

pr_{30} – výše pronájmu 30 l nádoby za rok

Paušální roční platba pro provozovnu, která vyprodukuje denně do 30 l BRKO je
16 580 Kč.

$$\mathbf{Pr_2 = P_{den} \cdot d \cdot N_1 + pr_{60}} \quad (9)$$

$$\mathbf{Pr_2 = 60 \cdot 250 \cdot 2,2 + 88}$$

$$\mathbf{Pr_2 = 33\,088\,Kč/rok}$$

Pr_2 – provozovna s produkcí do 60 l odpadu denně

P_{den} – produkce BRKO v provozovně za den

d - průměrný počet pracovních dní v roce

N_1 - náklady na svoz jednoho litru BRKO

pr_{60} – výše pronájmu 60 l nádoby za rok

Paušální roční platba pro provozovnu, která vyprodukuje denně do 60 l BRKO je
33 088 Kč.

$$Pr_3 = P_{den} \cdot d \cdot N_1 + pr_{120} \quad (10)$$

$$Pr_3 = 120 \cdot 250 \cdot 2,2 + 130$$

$$Pr_3 = 66\,130 \text{ Kč/rok}$$

Pr_3 – provozovna s produkcí do 120 l odpadu denně

P_{den} – produkce BRKO v provozovně za den

d - průměrný počet pracovních dní v roce

N_1 - náklady na svoz jednoho litru BRKO

Pr_{120} – výše pronájmu 120 l nádoby za rok

Paušální roční platba pro provozovnu, která vyprodukuje denně do 120 l BRKO je **66 130 Kč**.

5.6 Technologie zpracování bioodpadu

Dalším krokem, který následuje po sběru BRKO je jeho zpracování. Kompostárny zpracující BRKO mohou být doplněny o individuálně navrženou hygienizaci, která technologicky vyhovuje a splňuje příslušné zákonné předpisy. Instalace hygienizačního stupně zaručuje důsledné oddělení hygienizované části od nehygienizované oblasti tak, že není možné, aby došlo ke kontaminaci surovin nepodléhajících úpravě surovinami určenými k hygienizaci.

Podmínky pro hygienizaci jsou regulovány nařízením Evropského parlamentu a Rady směrnici 1774/2002. Suroviny určené k hygienizaci musí být bez přerušení zahřívány min. po dobu jedné hodiny na teplotu min. 70° C. A dále jednotlivé částičky nesmí být větší než max. 12 mm, aby byla zaručena bezpečná tepelná úprava surovin.

Hygienizační proces začíná dosažením minimální přípustné teploty a uzavřením hygienizační nádrže. Po uplynutí předepsaného času se otevřou vypouštěcí ventily a tepelně upravený materiál je dopraven separátním čerpadlem do hygienizované oblasti. Celý proces je dokumentován a zaznamenáván, takže je kdykoliv možné předložit ke kontrole prokazatelné údaje o teplotě a době trvání hygienizace. Výstup veškerých naměřených hodnot průběhu teplot a doby hygienizace se ukládá do datové banky. Dokumentované záznamy mohou být převedeny do grafického výstupu.

Zařízení je konstruováno a řízeno tak, aby zákonem dané parametry neklesaly nebo naopak zbytečně nepřekračovaly předepsané hodnoty.

Poté dojde k rozdělení suspenze na odstředivce na odvodněný kal, který je kompostován a roztok hydrolýzních produktů. Roztok hydrolýzních produktů bude odvážen do Čistírny odpadních vod. [9]

Obr. č. 11 Hygienizační stanice



Zdroj: www.zvvz.cz

6 Vyhodnocení

Při provádění dotazníkového šetření jsem se setkala s celkovou neochotou dotázaných poskytovat mi tyto citlivé informace. Podnikatelé nevítají povinnost třídit biologicky rozložitelné odpady a předávat je osobě oprávněné k nakládání s těmito odpady, neboť to vnímají jako další nemalý náklad v jejich podnikatelské činnosti. Dosud předávají BRKO ke krmení domácích zvířat a činí tak bezplatně k oboustranné spokojenosti zúčastněných. Pokud začnou kontrolní orgány vyžadovat po podnikatelských subjektech doklady o způsobu nakládání s BRKO, budou podnikatelé nuceni uzavřít smlouvu s oprávněnou osobou. Domnívám se, že oprávněné osobě budou odevzdávat jen menší část vyprodukovaných bioodpadů a větší část bude nadále předávána ke krmení zvířat.

Paušální platby, které jsem svými propočty stanovila zahrnují jen náklady na svoz BRKO. Není zde zahrnut žádný zisk pro svozovou společnost, který se pohybuje ve výši 30%. Další velké náklady budou vynaloženy na nákup svozového vozidla, hygienizátoru a odstředivky. Kdyby byly do ceny bioodpadu zahrnuty i tyto náklady, pohybovala by se cena za 1 litr bioodpadu od 4 do 5,50 Kč. Takovéto navýšení ceny by bylo pro podnikatelské subjekty ztěžka akceptovatelné. Následné nakládání s bioodpady, ať kompostování nebo anaerobní digesce, by proto mělo být ekonomicky soběstačné. Společnost Frýdecká skládka, a.s., na kterou se bude svezený BRKO ukládat je vybavena kompostárnou. Svoz BRKO z podnikatelských provozoven značně navýší produkci kompostu a může se stát, že se pro něj bude jen stěží hledat odbyt. V tom případě by bylo vhodné uvažovat o zřízení bioplynové stanice, která by svým provozem byla výdělečná, avšak náklady na její pořízení jsou velmi vysoké. Porovnat náklady na zpracování BRKO oběma způsoby, kompostováním i anaerobní digescí je natolik obsáhlé téma, že by mělo být zpracováno v jiné práci.

7 Závěr

Společně se vstupem ČR do EU se naše environmentální legislativa přizpůsobila evropské. To znamená zvýšení požadavků na intenzitu a kvalitu recyklace odpadů, zvýšení poplatků za skládkování a další omezení pro zneškodňování odpadů. To znásobuje zájem o recyklační technologie zpracovávající bioodpad. Hlavní ohnisko zájmu je upřeno na anaerobní digesci, společně se zaváděním ekologických daní na fosilní paliva a ubýváním neobnovitelných zdrojů energie se tento zájem bude ještě zvyšovat. Bioplyn bude využíván zejména v kogeneračních jednotkách.

Cílem mé diplomové práce bylo navrhnout logistiku sběru bioodpadu z biologicky rozložitelného komunálního odpadu od právnických osob ve městě Frýdku-Místku.

V současné době není ve Frýdku-Místku systém odděleného sběru bioodpadu ze stravovacích zařízení zaveden. Proto jsem se na toto téma ve své diplomové práci zaměřila, abych poukázala na možná pozitiva, ale i negativa tohoto systému.

V Evropě je již mnoho zemí, ve kterých je systém sběru BRKO zaveden. Mezi tyto země patří Rakousko, Německo, Švýcarsko, Lucembursko a Nizozemí. Dále jsou zde země, ve kterých není žádná snaha o zavedení systému sběru BRKO, jako je Španělsko, Řecko, Portugalsko a Irsko.

V mnoha městech České republiky je v současnosti trend začít třídit BRKO. Společnosti oprávněné nakládat s odpady nakupují zařízení a zavádějí systém separace BRKO. Touto problematikou se zabývá i mnoho pilotních projektů.

Na základě dotazníkového šetření bylo zjištěno, že právnické osoby příliš nevítají zavedení systému separace BRKO a nejsou vždy ochotni se do tohoto systému zapojit. V tomto směru musí dojít k další osvětě, např. plošné reklamní kampani, rozesílání informačních brožur. Rozhodujícím faktorem pro zapojení se do tohoto systému bude cena služby svozu, která je značně vysoká. Stálo by proto za úvahu, najít způsob, jak tuto cenu snížit, např. navýšením ceny za nakládání s komunálním odpadem a naopak cenovým zvýhodněním nakládání se separovaným odpadem. V současné době je systém nastaven tak, že nemotivuje podnikatele k separaci odpadů a zřejmě povede k obcházení zákona o odpadech.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. KOTOULOVÁ, Z., VÁŇA, J., Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem, Praha: Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Českým ekologickým ústavem, 2001, 69 s.
2. KOTOULOVÁ, Z., Očekávaný vývoj v nakládání s bioodpady komunálního původu, Sborník z konference Odpady a obce, Hradec Králové 2001
3. KALINA, M. *Kompostování a péče o půdu*. Praha: Grada Publishing, a. s., 1999. 116 s. ISBN 80-7169-697-8.
4. FAVOINO, Enzo: Oddělený sběr kompostovatelných odpadů, kompostování a biologická úprava zbytkového odpadu zkušenosti a současné trendy v Evropě. Biom.cz [online]. 2003-10-08 [cit. 2007-11-30].
<<http://biom.cz/index.shtml?x=148778>>. ISSN: 1801-2655.
5. KREČMEROVÁ, T., KOVAŘÍKOVÁ, T., Nakládání s komunálními odpady v Anglii, ETC Consulting Group, s. r. o., Praha, 2007-08-08 [cit. 2007-12-04]<<http://odpady.ihned.cz>>
6. Stránky Českého sdružení pro biomasu. <<http://www.biom.cz>
7. EKODOMOV.CZ. <<http://www.ekodomov.cz/index.php?id=50>> [cit. 2006-02-20].
8. VÁŇA, Jaroslav: Kofermentace zemědělských, komunálních a průmyslových bioodpadů při anaerobní digesti *Biom.cz* [online]. 2001-12-28 [cit. 2008-04-05].
<<http://biom.cz/index.shtml?x=60651>>. ISSN: 1801-2655.
9. WELtec BioPower ME s.r.o. <<http://www.weltec-biopower.cz/hygienizace.php>>
10. Vyhláška č. 357/2007 Sb., kterou se pro účely poskytování cestovních náhrad mění sazba základní náhrady za používání silničních motorových vozidel a stanoví průměrná cena pohonných hmot
11. Interní zdroje společnosti Frýdecká skládka, a. s.
12. Magistrát města Frýdku-Místku, <<http://www.frydek-mistek.cz>>[cit. 2007-12-08]
13. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
14. Plán odpadového hospodářství města Frýdku-Místku
15. Interní zdroje společnosti Itec s.r.o
16. Ministerstvo práce a sociálních věcí, Informační systém o průměrném výdělku
17. Plán odpadového hospodářství České republiky

SEZNAM ZKRATEK A POUŽITÝCH SYMBOLŮ

ČR – Česká republika,

KO – komunální odpad,

BRKO – biologicky rozložitelný komunální odpad,

ES – evropské společenství,

FS – Frýdecká skládka, a. s.,

NO – nebezpečný odpad,

AD – anaerobní digesce,

AK – anaerobní kompostování,

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Tab. č. 2 Náklady na pořízení nádob na BRKO

Graf č. 1 Vyhodnocení otázky č. 1

Graf č. 2 Vyhodnocení otázky č. 2

Graf č. 3 Vyhodnocení otázky č. 3

Graf č. 4 Vyhodnocení otázky č. 4

Graf č. 5 Vyhodnocení otázky č. 5

Graf č. 6 Vyhodnocení otázky č. 6

Graf č. 7 Vyhodnocení otázky č. 7

Graf č. 8 Vyhodnocení otázky č. 8

Graf č. 9 Vyhodnocení otázky č. 9

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 Mapa města Frýdku-Místku

Obr. č. 2 Domácí kompostér

Obr. č. 3 Vermikompostér

Obr. č. 4 Funkční schéma bioplynové stanice

Obr. č. 5 Kompostárna v Bruzovicích - přesívací stroj

Obr. č. 6 Kompostárna v Bruzovicích - nakládač

Obr. č. 7 Kompostárna v Bruzovicích

Obr. č. 8 Trasa svozu č. 2

Obr. č. 9 Nádoby na odkládání bioodpadu

Obr. č. 10 Svozový vůz značky Novarini model Midicompact

Obr. č. 11 Hygienizační stanice

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Dotazník

Příloha 2: Propagační leták

Příloha 1

Dotazník číslo:

Vážený podnikatelé, Vážený vedoucí, obracím se na Vás s žádostí o vyplnění tohoto dotazníku na téma „**Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem**“ ve městě Frýdek-Místek. Dotazník je anonymní a získaná data poslouží k vypracování diplomové práce. Proto Vás žádám o pravdivé zodpovězení otázek tak, aby odpovědi co nejobjektivněji odrážely skutečnost.

Dotazník vyplňte, prosím, samostatně dle svého uvážení. Své odpovědi označte zakroužkováním příslušného písmene odpovědi, případně doplňte odpověď slovně do míst s označením teček.

1. Třídíte ve Vašem zařízení odpad? ano ne

2. Zakroužkujte odpad, který ve Vašem zařízení třídíte.

papír sklo plast bioodpad

3. Víte přesně, co všechno smíte nebo nesmíte vhazovat do kontejneru na tříděný odpad? ano ne

4. Jak nakládáte s bioodpadem?

a.) vhazuji ho do nádob na komunální odpad na základě výjimky

o netřídění udělené

b.) předávám ho firmě oprávněné k nakládání s bioodpady,

c.) jiný způsob nakládání,
jaký?

5. Jak velké množství bioodpadu vám ve vašem zařízení denně vzniká?

Uved'te odpověď v litrech nebo kg:.....

6. Možnost třídit bioodpad prostřednictvím speciálního kontejneru přistaveného ve vašem zařízení byste:

a.) rozhodně uvítali

b.) pravděpodobně dostatečně nevyužili

c.) neuvítali z důvodu

7. Jakou měsíční částku jste ochotni zaplatit za zajištění nakládání s bioodpadem?

8. Máte dost informací o povinnostech, které pro vás, jako podnikatele, plynou ze zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů? ano ne

9. Je vám známo, že v roce 2008 už Statutární město Frýdek-Místek nebude udělovat stravovacím zařízením a restauracím výjimky pro netřídění bioodpadu?

ano

ne

Příloha 2

Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO)

Frýdecká skládka, a. s., ve spolupráci s městem Frýdek-Místek připravuje v závěru roku 2008 zkušební zavedení odděleného sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) od podnikatelů.

1. Co je to biologicky rozložitelný komunální odpad?

- **BRKO** – jedná se např. o organický rozložitelný odpad, který produkují stravovací zařízení.
- **Jde především o:** jádřince, pecky z ovoce, listy a nať ze zeleniny, skořápky z vajíček a ořechů, slupky z citrusových plodů, zbytky pečiva a obilnin, kávový odpad včetně papírových filtrů a ubrousků, čajový odpad a čajové sáčky, potraviny s proslou trvanlivostí bez obalu, zbytky jídel, potravinové oleje.



jádřince,
pecky z ovoce



listy a nať
ze zeleniny



odpad ze
zeleně
v domácnosti



skořápky
z vajíček
a ořechů



slupky
z citrusových
plodů



zbytky pečiva
a obilnin



kávový odpad
včetně filtrů
a ubrousků



čajový odpad,
čajové sáčky

2. Jak oddělovat bioodpad?

1. Bioodpad se shromažďuje odděleně od ostatního odpadu. Výhodné je odpad ukládat do nádob, které umožňují odvětrávání a vysoušení bioodpadu.
2. Pro větší pohodlí lze použít i speciální kompostovací sáček na biologický odpad, který je vyrobený z obnovitelných přírodních zdrojů (kukuřičný a bramborový škrob).



- Po naplnění biologickým odpadem bude sáček uložen do sběrné nádoby na biologický odpad.
- Sáček je paropropustný, odvádí vlhkost a tím snižuje zápach a hmotnost odpadu. V prostředí kompostu se kompletně biodegraduje (biologicky rozloží) do 90-ti dnů.

3. Proč oddělovat BRKO?

- **Bioodpad tvoří přibližně 35% komunálního odpadu** (zjištění Frýdecké skládky, a. s.) a jeho skládkováním vzniká zápach a únik skleníkových plynů. Proto je v našem zájmu, takový odpad na skládku neukládat.



- Snižování bioodpadů na skládkách je stanoveno zákonem – množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky musí být v roce 2020 **sníženo o 75% oproti stavu roku 1995.**
- **Bioodpad je cennou surovinou** – navrácením bioodpadů do půdy ve formě hnojiva (kompostu) je cesta, kterou trvale zlepšíme kvalitu půdy.



4. Povinnosti původců odpadů



- Jednou z povinností podnikatele jakožto původce odpadů je třídit odpady podle druhů. Původce odpadů je povinen odpady zabezpečit před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem, musí vést průběžnou evidenci o odpadech a předávat je pouze právnické nebo fyzické osobě oprávněné k podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití, odstranění, sběru nebo výkupu odpadu.
- Zákonem stanovená povinnost původců odpadů je umožnit kontrolním orgánům, např. Magistrátu města, České inspekci životního prostředí, přístup do objektů, na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravdivé a úplné informace související s nakládáním s odpady.
- Pokud nemá fyzická osoba oprávněná k podnikání nebo právnická osoba zajištěno využití nebo odstraňování odpadů nebo poruší povinnosti původců odpadů, může jí být uložena pokuta až do výše 300 000,-Kč.
- Většina BRKO byla doposud odkládána do nádob na komunální odpad, což je závažné porušování zákona o odpadech.